

⑬ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication : **2 646 188**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

⑫ N° d'enregistrement national : **89 05419**

⑮ Int Cl<sup>8</sup> : E 02 B 3/16; E 02 D 13/06 // G 01 R 27/02.

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

⑫ Date de dépôt : 24 avril 1989.

⑬ Priorité :

⑮ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 43 du 26 octobre 1990.

⑯ Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑰ Demandeur(s) : *Société anonyme dite : SOLETANCHE.*  
— FR.

⑱ Inventeur(s) : Gérard Evers.

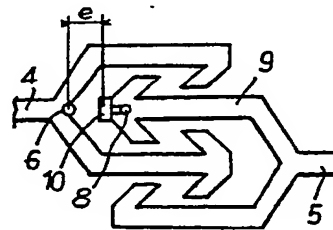
⑲ Titulaire(s) :

⑳ Mandataire(s) : Cabinet Nony & Cie.

② Procédé de contrôle de l'enclenchement de membranes d'étanchéité et membranes d'étanchéité pour la mise en œuvre de ce procédé.

③ L'invention est relative à un procédé pour contrôler l'enclenchement correct des profilés de liaison de deux membranes d'étanchéité disposées dans une tranchée creusée dans le sol et remplie de coulis.

On dispose dans chacun desdits profilés 4, 5 un fil conducteur isolé 6, 8, on dénude l'un des fils en au moins un emplacement prédéterminé, on relie l'autre fil à l'emplacement correspondant à un élément conducteur non isolé 10 apte à venir à proximité du fil dénudé, on procède à la mise en place des membranes, on mesure la résistance  $e$  entre les extrémités des deux fils dépassant de la tranchée, et on vérifie que cette résistance est inférieure à un seuil prédéterminé.



BEST AVAILABLE COPY

FR 2 646 188 - A1

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

Les techniques de réalisation de parois moulées dans sol sont bien connues. Une tranchée est creusée dans le sol, par exemple sous un coulis de bentonite qui sera ultérieurement remplacé par du ciment, ou sous un coulis de bentonite/ciment autodurcissable.

5 Il est également connu de disposer dans de telles tranchées, préalablement à la prise du produit qu'elle contient, des membranes d'étanchéité en matière plastique afin de s'assurer de l'étanchéité de la paroi ainsi obtenue.

10 Ces membranes sont disposées dans la tranchée sous forme de bandes verticales comportant le long de leurs bords verticaux des profilés de liaison complémentaires. Si l'on suppose une membrane déjà mise en place, la membrane suivante est engagée dans la tranchée en enclenchant l'extrémité inférieure du profilé de la nouvelle membrane dans l'extrémité supérieure du profilé adjacent de la membrane déjà en place, puis en enfonçant la nouvelle  
15 membrane en faisant coulisser les deux profilés l'un dans l'autre.

L'étanchéité de la paroi dépend évidemment de l'enclenchement correct des profilés sur toute leur hauteur, un défaut d'enclenchement entraînant une non continuité de la membrane, et par conséquent une  
possibilité de fuites.

20 Or, un mauvais enclenchement peut parfois se produire, surtout pour des parois de grandes hauteurs, par exemple de plusieurs dizaines de mètres.

Il est donc important de pouvoir contrôler après la mise en place de chaque membrane que son profilé a été correctement engagé dans le  
25 profilé de la membrane adjacente.

La présente invention vise à fournir un tel procédé de contrôle et une membrane qui lui est adaptée.

A cet effet, l'invention a tout d'abord pour objet un procédé pour contrôler l'enclenchement correct des profilés de liaison de deux  
30 membranes d'étanchéité disposées dans une tranchée creusée dans le sol et remplie de coulis, caractérisé par le fait que l'on dispose dans chacun desdits profilés, un fil conducteur isolé, que l'on dénude l'un des fils en au moins un emplacement prédéterminé, que l'on relie l'autre fil, à l'emplacement correspondant, à un élément conducteur non isolé apte à venir  
35 à proximité du fil dénudé, que l'on procède à la mise en place des membranes, que l'on mesure la résistance entre les extrémités des deux fils dépassant de la tranchée, et que l'on vérifie que cette résistance est inférieure à un seuil prédéterminé.

La déposante a constaté que l'on peut effectivement mesurer de façon significative la distance entre le fil dénudé et l'élément conducteur avec une précision de l'ordre de 15% qui est largement suffisante.

5 En général, il est suffisant de dénuder uniquement la partie inférieure du fil, par exemple sur une hauteur de l'ordre d'un mètre, et de disposer l'élément conducteur non isolé sur l'autre profilé à une distance de l'ordre de 50 centimètres du bas de la membrane.

10 En effet, si l'enclenchement est assuré à la partie inférieure de la membrane et qu'il l'est également à la partie supérieure, ce dont on peut s'assurer par un simple contrôle visuel, il l'est sur toute la hauteur de la membrane puisqu'un profil déboîté ne peut plus s'emboîter de nouveau.

15 Il est toutefois également possible de faire des mesures en continu au fur et à mesure de la descente de la membrane, ou de disposer de plusieurs points de mesure.

20 L'invention a également pour objet une membrane d'étanchéité destinée à être disposée dans une tranchée creusée dans le sol et remplie de coulis, comportant des profilés latéraux de liaison avec les membranes adjacentes, caractérisée par le fait qu'au moins l'un de ces profilés est muni d'un fil conducteur.

En pratique, l'un des profilés de liaison a son fil conducteur partiellement dénudé, par exemple à sa partie inférieure, tandis que l'autre profilé de liaison est relié à un élément conducteur non isolé.

25 Cet élément conducteur peut être fixé au profilé par tout moyen connu, par exemple par vissage ou par collage.

Le fil conducteur sera le plus souvent noyé dans la masse du profilé lors de l'extrusion de ce dernier.

30 On décrira maintenant à titre d'exemple non limitatif, un mode de réalisation particulier de l'invention en référence aux dessins schématiques annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe transversale d'une tranchée munie d'une membrane d'étanchéité,
- la figure 2 est une vue de cette tranchée en coupe longitudinale avec le dispositif de contrôle selon l'invention,
- 35 - la figure 3 est une vue en coupe à plus grande échelle selon la ligne III-III de la figure 2,
- la figure 4a est une vue en coupe également à plus grande échelle selon la ligne IV-IV de la figure 3 lorsque les profilés sont correctement enclenchés, et

BEST AVAILABLE COPY

- la figure 4b est une vue correspondant à la figure 4a lorsque les profilés ne sont pas enclenchés.

La figure 1 représente une tranchée 1 creusée dans le sol et remplie par exemple d'un coulis bentonite/ciment 2. Une membrane d'étanchéité 3 est disposée dans le coulis préalablement à sa prise afin d'assurer l'étanchéité de la paroi ainsi moulée.

Cette membrane 3 est constituée de bandes verticales  $3_1$ ,  $3_2$ ,  $3_3$  ... reliées par des profilés complémentaires 4 et 5 connus en eux-mêmes.

La figure 2 représente le cas où la dernière membrane mise en place est la membrane  $3_3$  et où l'on souhaite par conséquent contrôler l'enclenchement correct des profilés 4 et 5 complémentaires des bords adjacents des membranes  $3_2$  et  $3_3$ .

A cet effet, un conducteur 6 est noyé dans la masse du profilé 4 au fond de la gorge 7 formée par ce dernier, et un conducteur 8 est noyé dans le profilé 5 à l'extrémité de sa branche 9 destinée à s'engager dans la gorge 7.

Sur pratiquement toute la hauteur des profilés, les conducteurs 6 et 8 sont isolés par la matière des profilés, comme cela est représenté en figure 3.

Par contre, dans la partie basse du profilé 4, le conducteur 6 est dénudé comme représenté sur les figures 4a et 4b, par exemple sur une hauteur de l'ordre d'un mètre.

A une distance d'environ 50 centimètres de la partie inférieure du profilé 5, une pastille conductrice 10 est reliée au conducteur 8 et fixée à l'extrémité extérieure de la branche 9.

Une fois la pose de la membrane  $3_3$  effectuée, on génère un courant électrique entre les deux fils à leur partie supérieure 11 qui émerge de la tranchée.

Si, pour un courant  $I$ , on mesure une différence de potentiel  $V$ , la résistance totale est :

$$R = V/I$$

Cette résistance est la somme de la résistance  $R_f$  du fil conducteur et de la résistance  $R_c$  du milieu entre la pastille 10 et le fil dénudé 6 :

$$R = R_f + R_c$$

A titre d'exemple, pour une paroi de 30 mètres de haut, la résistance des 60 mètres de fil de cuivre de 1 mm<sup>2</sup> de section, est :

$$R_f = 1 \text{ Ohm}$$

La résistance entre la pastille 10 et le fil dénudé 6 est :

$$R_c = e \cdot \rho_c / K$$

K est un coefficient de forme ayant la dimension d'une surface et peut être facilement déterminé par voie expérimentale. Son ordre de grandeur est typiquement compris entre 200 et 500 mm<sup>2</sup>.

5 e est la distance entre la pastille 10 et le fil dénudé 6 et  $\rho_c$  est la résistivité du milieu entre la pastille et le fil.

Dans le cas d'un coulis bentonite/ciment cette résistivité est généralement comprise entre 0,1 et 0,2 Ohm.mètre. Cette résistivité peut également être facilement déterminée par voie expérimentale.

10 Connaissant R,  $R_f$  et K, on peut par conséquent déterminer la distance e :

$$e = (R - R_f) \cdot K / \rho_c$$

ce qui donnerait, dans le cas d'un fil de cuivre de 1 mm<sup>2</sup> de section et de 60 m de long avec K = 500 mm<sup>2</sup> et  $\rho_c$  = 0,1 Ohm.mètre :

15 
$$e = 5 \cdot (R - 1)$$

Avec R en Ohm et e en mm.

Dans le cas où les profils sont correctement enclenchés, c'est-à-dire dans le cas de la figure 4a, on a par exemple : e < 5 mm d'où R < 2 Ohm.

20 Si par contre le profil est déboîté, comme représenté à la figure 4b, e > à 15 mm d'où R > 4 Ohm.

La résistance peut être mesurée avec une précision inférieure à 5%, ce qui est donc nettement suffisant pour définir si le profil est correctement enclenché ou non.

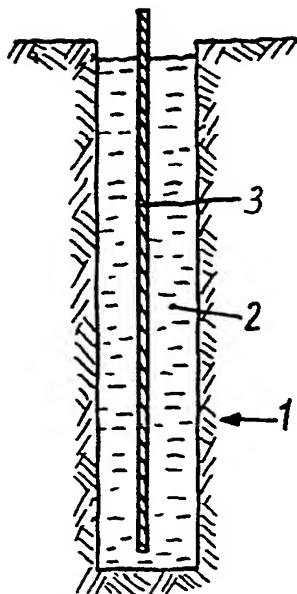
25 Diverses variantes et modifications peuvent bien entendu être apportées à la description qui précède sans sortir pour autant du cadre ni de l'esprit de l'invention.

30

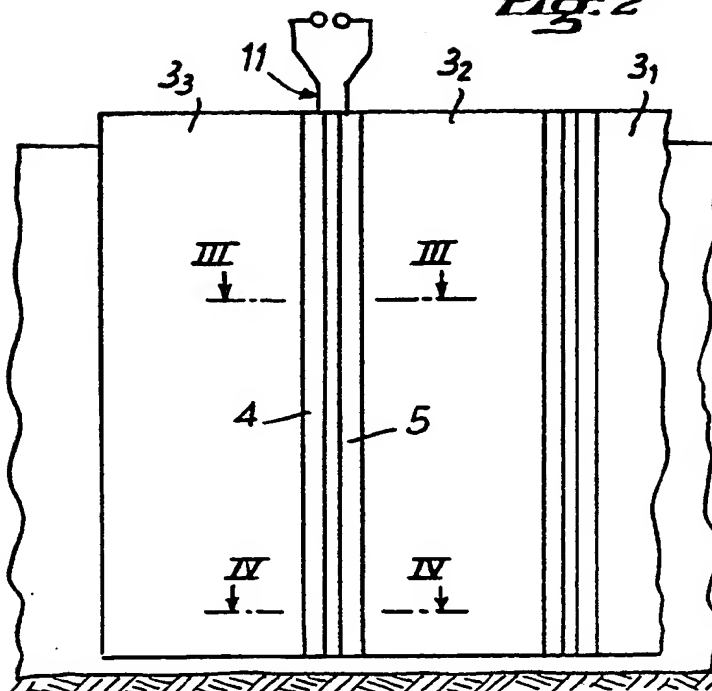
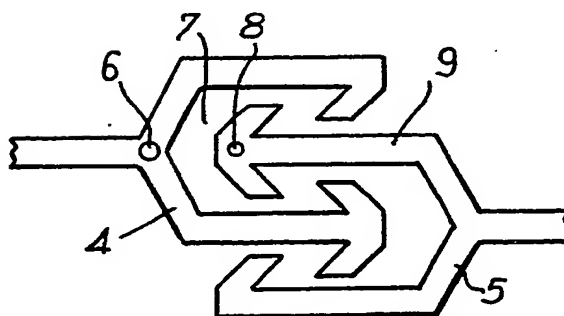
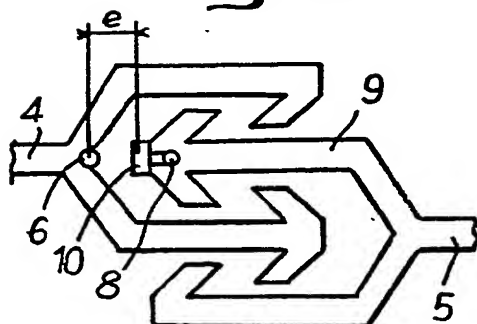
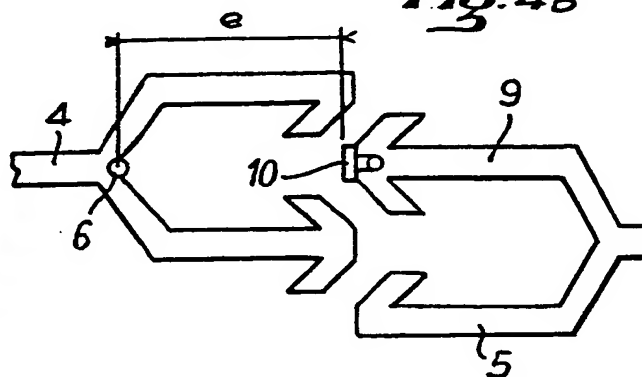
BEST AVAILABLE COPY

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour contrôler l'enclenchement correct des  
profilés de liaison de deux membranes d'étanchéité disposées dans une  
tranchée creusée dans le sol et remplie de coulis, caractérisé par le fait  
5 que l'on dispose dans chacun desdits profilés (4,5) un fil conducteur isolé  
(6,8), que l'on dénude l'un des fils en au moins un emplacement  
prédéterminé, que l'on relie l'autre fil, à l'emplacement correspondant, à  
un élément conducteur non isolé (10) apte à venir à proximité du fil dénudé,  
que l'on procède à la mise en place des membranes, que l'on mesure la  
10 résistance (e) entre les extrémités des deux fils dépassant de la tranchée,  
et que l'on vérifie que cette résistance est inférieure à un seuil  
prédéterminé.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait  
que l'on dénude le fil au moins à la partie inférieure de la membrane.
- 15 3. Membrane d'étanchéité destinée à être disposée dans une  
tranchée creusée dans le sol et remplie de coulis, comportant des profilés  
latéraux (4,5) de liaison avec des membranes adjacentes, caractérisée par le  
fait qu'au moins l'un de ces profilés est muni d'un fil conducteur (6,8).
4. Membrane selon la revendication 3, caractérisée par le  
20 fait que le fil conducteur est partiellement dénudé.
5. Membrane selon l'une quelconque des revendications 3 et 4,  
caractérisée par le fait que le fil conducteur est relié à un élément  
conducteur non isolé (10).
6. Membrane selon la revendication 5, caractérisée par le  
25 fait que ledit élément conducteur est fixé au profilé.
7. Membrane selon l'une quelconque des revendications 3 à 6,  
caractérisée par le fait que le conducteur est noyé dans la masse du profilé.

*Fig. 1*

1/1

*Fig. 2**Fig. 3**Fig. 4a**Fig. 4b*

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**